

Fotos: Teresinha M. Bertol/Embrapa



## Enriquecimento da carne suína com ácidos graxos ômega-3 através da suplementação da dieta com óleos de canola e linho

Teresinha Marisa Bertol<sup>1</sup>  
Jonas Irineu dos Santos Filho<sup>2</sup>  
Jorge Vitor Ludke<sup>3</sup>  
Rogério Manoel Lemes de Campos<sup>4</sup>

### Introdução

A busca por alimentos mais saudáveis ou com características sensoriais diferenciadas tem levado ao estudo de alternativas para modificar a composição de ácidos graxos (AG) das gorduras animais, visando o aumento do conteúdo de AG monoinsaturados e AG ômega-3. Em monogástricos, o perfil de AG da dieta reflete-se parcialmente na gordura corporal, pois parte desses AG ingeridos deposita-se diretamente nesta, principalmente os AG poli-insaturados. Desta forma, é possível modular o perfil de AG da gordura corporal através da suplementação com diferentes fontes de gordura na dieta dos suínos. Entretanto, a elevação do conteúdo de AG poli-insaturados pode

impactar negativamente a qualidade da gordura para processamento devido à redução do seu ponto de fusão. Além do mais, o sabor e o odor da carne fresca ou dos produtos cárneos processados podem ser negativamente afetados pela maior susceptibilidade dos AG poli-insaturados à oxidação. Por outro lado, maior grau de saturação da gordura pode melhorar sua qualidade para processamento devido ao ponto de fusão mais elevado e melhor estabilidade oxidativa. Desta forma, a condição ideal é o aumento do conteúdo de AG ômega-3 e redução da relação AG ômega-6/AG ômega-3 sem aumentos, ou com aumentos discretos, do total de AG poli-insaturados e do índice de iodo.

<sup>1</sup>Zootecnista, Ph. D. em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, [teresinha.bertol@embrapa.br](mailto:teresinha.bertol@embrapa.br)

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Ciência (Economia Aplicada), pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, [jonas.santos@embrapa.br](mailto:jonas.santos@embrapa.br)

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, [jorge.ludke@embrapa.br](mailto:jorge.ludke@embrapa.br)

<sup>4</sup>Médico Veterinário, D.Sc. em Medicina Veterinária, professor da Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, [rogeriocampos2007@yahoo.com.br](mailto:rogeriocampos2007@yahoo.com.br)

Os óleos de canola, soja e linho possuem diferentes perfis de ácidos graxos (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1998), com predominância dos AG insaturados C18:1 (ácido oleico) no óleo de canola, C18:2 (ácido linoleico) no óleo de soja e C18:3 (ácido linolênico) no óleo de linho. Entretanto, o conteúdo de AG poli-insaturados dos óleos de soja e linho é o dobro daquele do óleo de canola. Levando-se estes fatos em consideração, objetivou-se elevar o conteúdo de AG ômega-3 da gordura corporal dos suínos, sem alterar de forma substancial o conteúdo de AG saturados e poli-insaturados e o índice de iodo, através da suplementação da dieta com óleos vegetais no período de terminação.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido de agosto a setembro de 2009 nas instalações da granja experimental de suínos da Embrapa Suínos e Aves em Concórdia (SC). Foram utilizados 90 animais (45 machos castrados e 45 fêmeas), com idade inicial de 130,7  $\pm$  3 dias. Estes animais foram escolhidos considerando peso inicial uniforme a partir de três diferentes genótipos sendo 1/3 oriundo do cruzamento de macho terminal Duroc x fêmeas F1, 1/3 oriundo do cruzamento de macho terminal da Embrapa MS-115 x fêmeas F1 e 1/3 oriundo do cruzamento de macho terminal da Embrapa MS-115 x fêmeas da raça naturalizada brasileira Moura. Durante os últimos 42 dias da fase de terminação, foram instituídos níveis de inclusão de diferentes óleos vegetais nas rações experimentais: 1) 3% de óleo de soja; 2) 3% de óleo de canola; 3) 1,5% de óleo de canola + 1,5% de óleo de linho.

As dietas foram isonutritivas e isocalóricas, formuladas para atender ou exceder as recomendações de Rostagno et al. (2005) para suínos em terminação (Tabela 1). Em cada tratamento, sequencialmente, foram fornecidas duas dietas, cada uma por 21 dias, variando os níveis nutricionais de acordo com a Tabela 1. Os animais foram alojados individualmente, em baias com piso parcialmente ripado e equipadas com bebedouro tipo chupeta e comedouro semiautomático. Após 42 dias consumindo as dietas experimentais, os suínos foram sacrificados em abatedouro localizado a 100 km de distância. Foi feita avaliação do pH 45 minutos e 24 horas após o abate, cor pelo sistema CIELAB (coordenadas L\*, a\* e b\*), utilizando-se colorímetro (Minolta Camera Ltda., Japão),

bem como os escores de cor e marmoreio (NATIONAL PORK PRODUCERS COUNCIL, 1999). A saturação da cor foi calculada com a seguinte equação (Little, 1975):

$$\text{Saturação} = \sqrt{(a^*{}^2 + b^*{}^2)}$$

Com a carne proveniente dos animais deste estudo foram elaboradas copas de acordo com o processamento de uma agroindústria da região. Depois de completado o processamento, as copas foram congeladas e mantidas a -18°C até serem analisadas. Foram coletadas amostras de músculo para avaliação da perda por gotejamento, perfil de ácidos graxos e força de cisalhamento, bem como da camada externa do toucinho e das copas para determinação do perfil de ácidos graxos. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises Físico-Químicas (LAFQ) da Embrapa Suínos e Aves. O perfil de ácidos graxos foi determinado na gordura intramuscular extraída do lombo (músculo Longissimus dorsi), na gordura extraída das amostras de copa e na gordura do toucinho.

O índice de iodo da gordura foi calculado utilizando-se a seguinte equação: 16:1(0,95) + 18:1(0,86) + 18:2(1,732) + 18:3(2,616) + 20:1(0,785) + 22:1(0,723) (AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY, 1998).

Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do procedimento GLM do SAS (2001). Para comparação das médias foi utilizado o teste t protegido, ao nível de 5% de significância.

**Tabela 1.** Composição centesimal das rações experimentais

Ingredientes, %	0 a 21 dias			21 a 42 dias		
	Soja	Canola	Canola + linho	Soja	Canola	Canola + linho
Milho	63,555	63,155	63,155	68,059	67,607	67,607
Farelo de soja	18,858	18,728	18,728	12,641	12,588	12,588
Farelo de trigo	12,054	12,584	12,584	13,915	14,424	14,424
Óleo degomado de soja	3,000	-	-	3,000	-	-
Óleo degomado de canola	-	3,000	1,500	-	3,000	1,500
Óleo de linho	-	-	1,500	-	-	1,500
Calcário calcítico	0,780	0,784	0,784	0,670	0,673	0,673
Fosfato Bicálcico	0,699	0,693	0,693	0,707	0,700	0,700
Sal Comum	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355	0,355
L-Lisina	0,186	0,188	0,188	0,180	0,180	0,180
DL-Metionina	0,021	0,021	0,021	-	-	-
L-Treonina	0,056	0,057	0,057	0,038	0,038	0,038
Premix de vitaminas <sup>1</sup>	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Premix de minerais <sup>2</sup>	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Adsorvente de micotoxinas <sup>3</sup>	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Fosfato de Tilosina	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
BHT	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Total	100	100	100	100	100	100
<b>Nutrientes – composição calculada</b>						
EM, Kcal/kg	3330	3330	3330	3330	3330	3330
Proteína bruta %	15,35	15,34	15,34	13,11	13,12	13,12
Lisina digestível %	0,81	0,81	0,81	0,66	0,66	0,66
Cálcio %	0,55	0,55	0,55	0,50	0,50	0,50
Fósforo disponível %	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Extrato etéreo %	6,38	6,38	6,38	6,51	6,50	6,50
Soma dos AG saturados %	0,87	0,64	0,72	0,88	0,65	0,74
Ácido Oleico C18:1 %	1,37	2,37	1,85	1,39	2,39	1,87
Ácido Linoleico C18:2 %	3,25	2,32	2,27	3,32	2,40	2,34
Ácido Linolênico C18:3 %	0,26	0,34	1,12	0,26	0,33	1,11

(1) Conteúdo por kg da dieta: 7000 UI vit. A; 1300 UI vit. D<sub>3</sub>; 40 UI vit. E; 1,5 mg vit. K<sub>3</sub>; 1,35 mg vit. B<sub>1</sub>; 4 mg vit. B<sub>2</sub>; 2,3 mg vit. B<sub>6</sub>; 25 mcg vit. B<sub>12</sub>; 0,15 mg Biotina; 1 mg Ác. Fólico; 30 mg Ác. Nicotínico; 13 mg Ác. Pantotênico.

(2) Conteúdo por kg da dieta: 118 mg Fe; 20 mg Cu; 40,6 mg Mn; 105 mg Zn; 1 mg Co; 1,04 mg I e 0,4 mg Se.

(3) Mastersorb.

## Resultados

A suplementação das dietas de terminação com óleos de canola, soja e canola + linho não influenciou ( $P > 0,05$ ) o desempenho nem a qualidade da carcaça e da carne, com exceção do escore de marmoreio que foi mais baixo nos animais alimentados com a dieta contendo óleo de canola + linho (Tabelas 2 e 3). Como as dietas foram formuladas para serem isocalóricas e isonutritivas, pode-se assumir que os valores de energia adotados para cada óleo (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1998) são apropriados e desta forma proporcionaram desempenho similar pelos suínos que receberam as diferentes dietas.

A inclusão do óleo de canola ou óleo de canola + linho na dieta resultou em maior conteúdo ( $P < 0,01$ ) do AG monoinsaturado C18:1 e menor conteúdo dos AG Ômega-6 (C18:2 e C20:2) no músculo *L. dorsi* e no toucinho do que a inclusão do óleo de soja (Tabela 4). O AG C18:3 elevou-se ( $P < 0,001$ ) na gordura do músculo *L. dorsi* e no toucinho dos suínos suplementados com o blend de óleos de canola + linho em relação aos suínos alimentados com a dieta contendo óleo de soja. Os suínos que receberam a dieta com inclusão somente do óleo de canola, apresentaram elevação do AG C18:3 somente no toucinho quando comparados com os suínos alimentados com a dieta contendo óleo de soja. As relações Ômega-6/

Ômega-3 do toucinho e da gordura do lombo foram reduzidas pela suplementação com os óleos de canola ou canola + linho, sendo a menor relação obtida nos suínos que foram submetidos ao tratamento com adição de óleos de canola + linho. Entretanto,

o conteúdo de AG ômega-3 pode ter sido subestimado em todos os tratamentos neste estudo, porque os ácidos graxos de cadeia longa C20:5, C22:5 e C22:6 não foram determinados.

**Tabela 2.** Efeito do óleo suplementar sobre o desempenho e características de carcaça de suínos

	Óleo suplementar			Signif. <sup>b</sup>
	Soja	Canola	Canola + linho	
Idade inicial, d	130,5	130,6	131,2	ns
Idade final, d	172,8	172,0	171,9	ns
Peso inicial, kg	71,1	70,8	70,9	ns
Peso final, kg	110,6	110,7	110,6	ns
Ganho de peso diário, kg	0,964	0,973	0,968	ns
Consumo de ração diário, kg	2,997	3,090	3,086	ns
Conversão alimentar	3,13	3,19	3,19	ns
Peso carcaça quente, kg	82,82	82,54	82,37	ns
Rendimento de carcaça, %	74,77	74,43	74,33	ns
Espessura de toucinho, mm	19,80	19,53	20,93	ns
Profundidade de lomboa, mm	61,08	59,83	59,00	ns
Carne magra, %	55,42	55,15	54,39	ns

a Determinados com a pistola de tipificação eletrônica ( Henessy grading probe).

b ns: não significativo (P>0,05).

**Tabela 3.** Efeito da inclusão de diferentes óleos vegetais na ração sobre a qualidade da carne

	Óleo suplementar			Signif. <sup>e</sup>
	Soja	Canola	Canola + linho	
<i>Longissimus dorsi</i>				
Escore de cor <sup>c</sup>	2,67	2,52	2,77	ns
Escore de marmoreio <sup>c</sup>	1,60ab	1,72a	1,30b	*
pH <sub>45</sub>	6,25	6,20	6,23	ns
pH <sub>24</sub>	5,45	5,45	5,48	ns
Perda por gotejamento, %	5,39	5,76	4,88	ns
L *	48,73	48,19	48,27	ns
a *	6,59	6,59	6,51	ns
b *	-4,25	-4,32	-4,49	ns
Índice de saturação da cor	8,01	7,97	7,99	ns
Gordura intramuscular <sup>d</sup> , %	1,77	1,94	2,08	ns
Força de cisalhamento, kg	4,14	4,75	4,14	ns
Semimembranoso				
Escore de cor <sup>c</sup>	2,90	2,79	2,87	ns
pH <sub>45</sub>	6,26	6,25	6,23	ns
pH <sub>24</sub>	5,45	5,45	5,46	ns
Perda por gotejamento, %	3,61	3,63	3,68	ns
L *	47,13	46,97	47,22	ns
a *	8,95	8,88	8,68	ns
b *	-3,38	-3,18	-3,16	ns
Índice de saturação da cor	9,70	9,51	9,32	ns

ab Médias nas linhas com diferentes sobrescritos são significativamente diferentes (P<0,05).

c NPPC scoring system. Cor: 1 = cinza pálido rosado a branco, ..., 6 = vermelho escuro arroxeado; Marmoreio: 1 = isento ou praticamente isento, ..., 10 = abundante (NATIONAL PORK PRODUCERS COUNCIL, 1999).

d Extrato etéreo determinado em laboratório.

e ns: não significativo (P>0,05), \*P<0,05.

Os resultados obtidos demonstram que, ao incluir óleo de canola + óleo de linho nas dietas, a porcentagem de AG Ômega-3 foi elevada em aproximadamente 150% na carne e 580% no toucinho dos suínos, comparativamente ao observado em outro estudo, onde os animais foram alimentados com dietas convencionais de milho e farelo de soja sem suplementação com óleo (0,68% na gordura do pernil e 0,99% no toucinho, conforme Campos et al., 2006). Com isto, a relação AG Ômega-6/AG Ômega-3, que fica em torno de 20,2 no toucinho e 15 na gordura do pernil dos animais alimentados com as dietas convencionais, foi de 6,5 e 3,8, respectivamente, neste estudo. Os mesmos benefícios, mas em menor magnitude, foram observados com a suplementação apenas com óleo de canola. Neste caso, o conteúdo de ácidos AG Ômega-3 foi aproximadamente 50% mais elevado na gordura associada à carne e 300% no toucinho, enquanto que a relação AG Ômega-6/AG Ômega-3 foi de 11,3 e 6,7, respectivamente. A relação AG Ômega-6/AG Ômega-3 obtida na gordura dos animais alimentados com as dietas contendo óleo de canola ou óleo de canola + linho, tanto no toucinho como na gordura associada à carne, está dentro ou muito próxima da faixa recomendada pela Organização Mundial da Saúde (WHO) para a dieta humana, que fica entre 5:1 a 10:1 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008).

O índice de iodo do toucinho dos suínos alimentados com as dietas contendo óleo de canola isoladamente ou em combinação com o óleo de linho foi mais elevado do que o observado na gordura dos suínos alimentados com dietas convencionais de milho-farelo de soja e sem inclusão de óleo (64,61), observada por Campos et al. (2006). Por outro lado, o índice de iodo da gordura do lombo dos suínos alimentados com as mesmas dietas foi ligeiramente inferior ao observado por Campos et al. (2006) na gordura do pernil de suínos alimentados com a dieta convencional (67,52).

O efeito da suplementação com diferentes óleos na dieta dos suínos seguiu o mesmo padrão nas copas em relação ao observado no toucinho e na gordura associada à carne *in natura*. Observou-se aumento do conteúdo do AG monoinsaturado oleico e do ácido graxo Ômega-3 C18:3 e redução dos AG Ômega-6 nos suínos alimentados com a dieta contendo os óleos de canola ou canola + linho. A relação

Ômega-6/Ômega-3 correspondente nas copas foi de 7,5 e 4,9, respectivamente.

Neste estudo foram comparadas dietas suplementadas com óleos altamente insaturados, contendo altos níveis de C18:2 (óleo de soja), C18:1 (óleo de canola) ou C18:3 (óleo de linho), cuja composição em ácidos graxos afetou a composição da gordura corporal. Como resultado, houve uma discreta elevação ( $P < 0,01$ ) do índice de iodo na gordura do *L. dorsi* dos animais suplementados com óleo de soja e óleo de canola + linho, devido ao maior conteúdo de ácidos graxos Ômega-6 e Ômega-3, respectivamente, quando comparados com os animais suplementados com óleo de canola isoladamente.

Os suínos alimentados com dietas convencionais de milho-farelo de soja e sem inclusão de gordura apresentam aproximadamente 14% de AG Ômega-6 no toucinho e 15% na gordura intramuscular (Campos et al., 2006). Com base nestes dados, observa-se que o conteúdo de ácidos graxos Ômega-6 da gordura intramuscular dos suínos suplementados com óleos de canola ou canola + linho é similar ao daqueles alimentados com dietas convencionais, mas é ligeiramente maior no toucinho, pela suplementação com estes óleos. Desta forma, o conteúdo total de ácidos graxos poli-insaturados foi comparável ao obtido com dietas convencionais (14,41% no toucinho e 15,82% na gordura do pernil; Campos et al., 2006) quando avaliado na gordura intramuscular e ligeiramente superior nos suínos alimentados com as dietas contendo óleo quando avaliado no toucinho. Este é um ponto importante a ser considerado, pois a elevação do nível total dos ácidos graxos poli-insaturados e o aumento do índice de iodo pode representar um risco à qualidade dos produtos processados. Por um lado, a gordura enriquecida com ácidos graxos Ômega-3 e a menor relação Ômega-6/Ômega-3 é mais saudável devido ao papel funcional dos ácidos graxos Ômega-3 no organismo. Porém, do ponto de vista tecnológico, há um risco associado com a redução concomitante dos ácidos graxos saturados, aumento dos ácidos graxos poli-insaturados e aumento do índice de iodo, consequentemente resultando em gordura mais fluida e mais susceptível à oxidação. Por este motivo é importante que o enriquecimento com ácidos graxos Ômega-3 na gordura suína não seja acompanhado de aumento no conteúdo dos ácidos graxos Ômega-6. Desta forma se garante uma gordura mais saudável do ponto de vista funcional e



sem prejuízos para os aspectos tecnológico, sensorial e de saudabilidade. Isto foi obtido na gordura associada à carne e aos produtos processados provenientes

dos animais alimentados com os óleos de canola ou canola + linho.

**Tabela 4.** Efeito de diferentes tipos de óleos vegetais incluídos nas rações experimentais sobre a concentração relativa de ácidos graxos no toucinho e na gordura presente no músculo *L. dorsi*

Ácido graxo <sup>e</sup> , %	Óleo suplementar			Signif. <sup>b</sup>	Óleo suplementar			Signif. <sup>b</sup>
	Soja	Canola	Canola + linho		Soja	Canola	Canola + linho	
	<i>L. dorsi</i>				Toucinho (camada externa)			
C14:0	1,030	1,034	1,063	ns	1,080	1,113	1,083	ns
C16:0	21,24	21,39	21,80	ns	21,39	20,95	20,55	ns
C16:1	2,866	2,785	2,881	ns	1,817	1,745	1,802	ns
C17:0	ND	ND	ND	-	0,227	0,243	0,232	ns
C18:0	9,715	9,816	9,896	ns	10,29	9,791	9,585	ns
C18:1	38,52b	40,46a	41,19a	**	39,46b	42,87a	41,78a	***
C18:2	13,88a	11,55b	11,44b	**	18,10a	14,95b	14,61b	***
C18:3	1,159b	1,246b	2,108a	***	2,170c	2,391b	4,134a	***
C20:0	0,129	0,135	0,151	*	0,265	0,263	0,244	ns
C20:2n-6	0,378a	0,304b	0,300b	***	0,812a	0,668b	0,650b	***
C20:4n-6	2,434	2,299	1,879	ns	0,312	0,299	0,290	ns
Total SAT	32,12	32,38	32,91	ns	33,25	32,36	31,70	ns
Total MONO	41,39b	43,25a	44,07a	**	41,28b	44,62a	43,59a	**
Total POLI	17,85a	15,40b	15,73b	**	21,39a	18,31b	19,69b	**
Total n-6	16,69a	14,15b	13,62b	**	19,22a	15,91b	15,55b	***
n-6/n-3	14,61a	11,30b	6,46c	***	8,89a	6,68b	3,77c	***
Índice de iodof	62,93a	60,71b	63,48a	**	72,68	70,67	73,77	ns

SAT = ácidos graxos saturados; MONO = ácidos graxos monoinsaturados; POLI = ácidos graxos poli-insaturados; ND = não detectado

abc Médias nas linhas com diferentes sobrescritos são significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ).

d ns: não significativo ( $P > 0,05$ ), \* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$ , \*\*\* $P < 0,001$ .

e Porcentagem do extrato etéreo.

f Valores calculados (Índice de iodo = (% C16:1x0,95) + (% C18:1x0,86) + (% C18:2x1,732) + (% C18:3x2,616) + (% C20:1x0,785) + (% C22:1x0,723)).

Estes resultados demonstram que é possível aumentar acentuadamente o nível dos ácidos graxos ômega-3 e reduzir a relação ômega-6/ômega-3 da gordura corporal de suínos com apenas um discreto aumento do total dos ácidos graxos poli-insaturados e moderados incrementos no índice de iodo, através da formulação das dietas. Desta forma, se espera minimizar o impacto negativo dos ácidos graxos poli-insaturados sobre a firmeza e a estabilidade oxidativa da gordura.

O período de 42 dias de suplementação com óleo nas dietas foi suficiente para alterar os níveis de ácidos graxos poli-insaturados da gordura corporal no presente estudo, mas talvez o nível ou o período de suplementação não tenham sido suficientes para induzir aumentos importantes nos ácidos graxos monoinsaturados.

O teor de TBARS (substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico), que é um indicador de oxidação, foi avaliado nas copas fabricadas neste estudo. Os níveis de TBARS detectados não foram afetados pelas dietas fornecidas aos animais. Além disso, todos os tratamentos apresentaram baixos níveis de TBARS, independente da dieta consumida pelos animais, não sendo suficientes para afetar a qualidade sensorial do produto. Isto indica que as alterações provocadas pelas dietas na gordura dos animais não afetaram negativamente a estabilidade oxidativa do produto processado produzido a partir da carne desses animais.

Em termos econômicos, a mudança na dieta dos suínos na fase de terminação causa um leve aumento no custo de produção. Considerando-se os preços de julho de 2013 em Santa Catarina, para a dieta onde se utiliza unicamente óleo de canola, o aumento foi de somente 0,94% na produção primária, isto é, o

custo de produção na granja até o abate. No entanto, o uso da combinação de óleo de linho e óleo de canola promoveu aumento de 2,41 % no custo da produção primária. O impacto deste aumento no custo da produção reduz quando consideramos o custo da produção industrial, envolvendo abate, corte e industrialização.

Entretanto, a viabilidade da prática dependerá da capacidade da cadeia produtiva dar valor adicional de mercado para esta melhor qualidade do produto. Considerando as características do consumidor moderno, que busca produtos saudáveis, esta pode não ser uma tarefa difícil.

## Conclusões e recomendações

O tipo de óleo suplementado na dieta não influenciou o desempenho, a qualidade da carcaça e a qualidade da carne. Suplementando-se a dieta com óleos de canola isoladamente ou em combinação com óleo de linho, resultou em aumento do conteúdo de ácidos graxos ômega-3, mas sem elevação do nível de ácidos graxos ômega-6 na gordura intramuscular e com discreto aumento no toucinho, reduzindo assim a relação ômega-6/ômega-3 da gordura corporal. Os maiores aumentos no conteúdo de C18:3 e a melhor relação ômega-6/ômega-3 foram obtidos com a suplementação simultânea dos óleos de canola e linho, enquanto que o menor índice de iodo foi obtido com a dieta suplementada com óleo de canola.

Portanto, a inclusão do óleo de canola ou canola mais linho nas dietas da fase final de terminação dos suínos pode ser utilizada como uma estratégia para aumentar o conteúdo de ácidos graxos Ômega-3 e reduzir a relação Ômega-6/ômega-3 da gordura corporal. Esta estratégia permite obter relações Ômega-6/ômega-3 na carne suína de acordo com os níveis indicados pela Organização Mundial da Saúde para a dieta humana, sem elevar o conteúdo de ácidos graxos poli-insaturados totais e, portanto, sem impactar negativamente a qualidade tecnológica, oxidativa e sensorial da carne fresca e dos produtos.

Ainda que o custo de produção da carne enriquecida com Ômega-3 apresente apenas um discreto aumento em relação à produção convencional, a viabilidade econômica de sua produção dependerá da valorização da mesma como produto diferenciado.

## Artigo científico em periódico indexado publicado sobre este trabalho

Bertol, T.M., Campos, R.M.L. de, Ludke, J.V., Terra, N.N., Figueiredo, E.A.P. de, Coldebella, A., Santos Filho, J.I. dos, Kowski, V.L., Lehr, N.M. (2013). Effects of genotype and dietary oil supplementation on performance, carcass traits, pork quality and fatty acid composition of backfat and intramuscular fat. **Meat Science**, 93:507-516.

## Bibliografia consultada

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. Recommended practice. 5th ed. Champaign: AOCS, 1998.

Campos, R.M.L. de; Hierro, E.; Ordoñez, J.A.; Bertol, T.M.; Terra, N.N.; Hoz, L. de la. (2007). Fatty acid and volatile compounds from salami manufactured with yerba mate (*Ilex paraguariensis*) extract and pork back fat and meat from pigs fed on diets with partial replacement of maize with rice bran. **Food Chemistry**, 103:1159 - 1167.

Little, A. C. (1975). Off on a tangent. **Journal of Food Science**, 40, 400-411.

NATIONAL PORK PRODUCERS COUNCIL. **Pork quality standards**. Des Moines: NPPC, 1999.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Swine**. 10th. rev. ed. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1998. 189 p.

ROSTAGNO, H. S. (Ed). **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2. ed. Viçosa: UFV / DZO, 2005. 186 p.

SAS. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **System for Microsoft windows: user's guide: statistics: release 8**. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001. 1 CD-Rom.

World Health Organization (WHO). Joint Consultation: fats and oils in human nutrition. **Nutrition Reviews**, v. 53, n. 7, p.202-205, 1995.

World Health Organization (WHO). **Interim Summary of Conclusions and Dietary Recommendations on Total Fat & Fatty Acids**. 2008. [http://www.who.int/nutrition/topics/FFA\\_summary\\_rec\\_conclusion.pdf](http://www.who.int/nutrition/topics/FFA_summary_rec_conclusion.pdf) (obtido em 25/07/2013).

**Comunicado  
Técnico, 516**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Suínos e Aves**

**Endereço:** BR 153, Km 110,  
Distrito de Tamanduá, Caixa Postal 21,  
89700-000, Concórdia, SC

**Fone:** 49 34410400

**Fax:** 49 34410497

**E-mail:** cnpsa.sac@embrapa.br

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**



**1ª edição**

Versão Eletrônica: (2013)

**Comitê de  
Publicações**

**Presidente:** Luizinho Caron

**Membros:** Gerson N. Scheuermann, Jean C.P.V.B. Souza,  
Helenice Mazzuco, Nelson Morés e Rejane Schaefer

**Suplente:** Mônica C. Ledur e Rodrigo S. Nicoloso

**Revisores  
Técnicos**

Cássio A. Wilbert, Jean C.P.V.B. Souza e Vivian Feddern

**Expediente**

**Coordenação editorial:** Tânia M.B. Celant

**Editoração eletrônica:** Vivian Fracasso

**Normalização bibliográfica:** Cláudia Antunez Arrieche

**Revisão gramatical:** Lucas S. Cardoso